

**PABRIK KRISTAL DEKSTROSA
DARI PATI UBI KAYU
DENGAN PROSES HIDROLISA**

PRA RENCANA PABRIK



Oleh :

**WINATA ADIE WICAKSONO
063101 0002**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2011**

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan dengan segala rahmat serta karuniaNya sehingga penyusun telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Dekstrosa Dari Pati Ubi Kayu Dengan Proses Hidrolisa”, dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjanaan di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional Surabaya.

Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Dekstrosa Dari Pati Ubi Kayu Dengan Proses Hidrolisa” ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literatur , data-data , majalah kimia, dan internet.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunnya Tugas Akhir ini kepada :

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT
Selaku Dekan FTI UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Ir. Retno Dewati, MT
Selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, FTI,UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Tatiek Sri Hajati, MT
selaku dosen pembimbing.
4. Dosen Jurusan Teknik Kimia , FTI , UPN “Veteran” Jawa Timur.

5. Seluruh Civitas Akademik Jurusan Teknik Kimia , FTI , UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Kedua orangtua kami yang selalu mendoakan kami.
7. Semua pihak yang telah membantu , memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Kami menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu segala kritik dan saran yang membangun kami harapkan dalam sempurnanya tugas akhir ini.

Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknologi Industri jurusan Teknik Kimia.

Surabaya , April 2011

Penyusun,

INTISARI

Perencanaan pabrik dekstrosa ini diharapkan dapat berproduksi dengan kapasitas 30.000 ton/tahun dalam bentuk padat. Pabrik beroperasi secara kontinyu berjalan selama 24 jam tiap hari dan 330 hari kerja dalam setahun.

Industri dekstrosa di Indonesia mempunyai perkembangan yang stabil, dengan meningkatnya kebutuhan dekstrosa. Semakin banyaknya jenis makanan dan minuman manis khususnya permen dan ice, yang juga akan menyebabkan kebutuhan bahan baku dekstrosa semakin meningkat. Secara singkat, uraian proses dari pabrik dekstrosa sebagai berikut :

Pertama-tama pati ubi kayu dicampur dengan air, lime dan termamyl untuk kemudian diliquifikasi. Campuran kemudian dihidrolisa dengan penambahan HCl dan gluko-amilase. Produk hidrolisa kemudian saring warnanya dan dipisahkan padatnya pada centrifuge. Larutan dekstrosa kemudian dipekatkan pada evaporator, dikristalkan dan dipisahkan dari mother liquornya pada centrifuge. Kristal basah kemudian dikeringkan pada dryer. Kristal kemudian dihaluskan pada ball mill, disaring dan siap untuk dikemas sebagai produk akhir.

Pendirian pabrik berlokasi di Manyar, Gresik dengan ketentuan :

Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas
Sistem Organisasi	: Garis dan Staff
Jumlah Karyawan	: 202 orang
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun ; 24 jam/hari

Analisa Ekonomi :

* Massa Konstruksi	: 2 Tahun
* Umur Pabrik	: 10 Tahun
* Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp. 40.117.489.000
* Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 6.497.619.000
* Total Capital Investment (TCI)	: Rp. 46.615.108.000
* Biaya Bahan Baku (1 tahun)	: Rp. 46.453.131.000
* Biaya Utilitas (1 tahun)	: Rp. 16.316.164.000
- Steam	= 733.248 lb/hari
- Air pendingin	= 149 M ³ /hari
- Listrik	= 9.888 kWh/hari
- Bahan Bakar	= 5.448 liter/hari
* Biaya Produksi Total (Total Production Cost)	: Rp. 77.971.433.000
* Hasil Penjualan Produk (Sale Income)	: Rp. 108.750.432.000
* Bunga Bank (Kredit Investasi Bank Mandiri)	: 13,5%
* Internal Rate of Return	: 27,34%
* Rate On Investment	: 24,66%
* Pay Out Periode	: 3,5 Tahun
* Break Even Point (BEP)	: 28%

DAFTAR TABEL

Tabel VII.1. Instrumentasi pada Pabrik	VII - 5
Tabel VII.2. Jenis Dan Jumlah Fire – Extinguisher	VII - 7
Tabel VIII.2.1. Baku mutu air baku harian	VIII-7
Tabel VIII.2.3. Karakteristik Air boiler dan Air pendingin	VIII-9
Tabel VIII.4.1. Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Proses Dan Utilitas	VIII-60
Tabel VIII.4.2. Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan Ruang Pabrik Dan Daerah Proses	VIII-62
Tabel IX.1. Pembagian Luas Pabrik	IX - 8
Tabel X.1. Jadwal Kerja Karyawan Proses	X - 11
Tabel X.2. Perincian Jumlah Tenaga Kerja	X - 13
Tabel XI.4.A. Hubungan kapasitas produksi dan biaya produksi ...	XI - 8
Tabel XI.4.B. Hubungan antara tahun konstruksi dengan modal sendiri	XI - 9
Tabel XI.4.C. Hubungan antara tahun konstruksi dengan modal pinjaman	XI - 9
Tabel XI.4.D. Tabel Cash Flow	XI - 10
Tabel XI.4.E. Pay Out Periode	XI - 14
Tabel XI.4.F. Perhitungan discounted cash flow rate of return	XI - 15

DAFTAR GAMBAR

Gambar IX.1 Lay Out Pabrik	IX - 9
Gambar IX.2 Peta Lokasi Pabrik	IX - 10
Gambar IX.3 Lay Out Peralatan Pabrik	IX - 11
Gambar X.1 Struktur Organisasi Perusahaan	X - 14
Gambar XI.1 Grafik BEP	XI - 17

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
INTISARI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR ISI	viii
BAB I PENDAHULUAN	I – 1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II – 1
BAB III NERACA MASSA	III – 1
BAB IV NERACA PANAS	IV – 1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V – 1
BAB VI PERENCANAAN ALAT UTAMA	VI – 1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VII – 1
BAB VIII UTILITAS	VIII – 1
BAB IX LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	IX – 1
BAB X ORGANISASI PERUSAHAAN	X – 1
BAB XI ANALISA EKONOMI	XI – 1
BAB XII PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN	XII – 1
DAFTAR PUSTAKA	



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada umumnya kita mengenal gula yang dihasilkan dari tebu sehingga disebut dengan gula tebu. Padahal gula juga dapat di buat dari bahan yang mengandung pati seperti tapioka, umbi-umbian, jagung dan juga ubi kayu. Kemanisan gula yang terbuat dari pati juga hampir sama dengan gula tebu atau sukrosa.

Dekstrosa atau glukosa adalah sejenis gula termasuk monosakarida dengan rumus molekul $C_6H_{12}O_6$, banyak digunakan dalam industri permen, ice cream, sirup. Selain itu dekstrosa juga banyak digunakan di dalam pabrik-pabrik farmasi antara lain untuk pembuatan larutan infus, serta pembuatan tablet-tablet sebagai lapisan luar sehingga berasa manis. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kegunaan dekstrosa sangatlah kompleks.

Seiring bertambahnya jumlah penduduk dan semakin meningkatnya kesejahteraan penduduk tersebut mengakibatkan semakin tingginya konsumsi masyarakat terhadap barang-barang kebutuhan pokok seperti makanan dan minuman. Hal ini juga mendorong semakin berkembangnya industri makanan dan minuman di dalam negeri dimana industri ini sering membutuhkan dekstrosa sebagai bahan pemanis, maka menyebabkan kebutuhan akan dekstrosa semakin meningkat.



Bahan baku yang digunakan dalam perancangan pabrik ini adalah ubi kayu. Dipilihnya ubi kayu sebagai bahan baku, karena kandungan patinya cukup tinggi dan juga mengandung glukosa. Selain itu produksinya cukup tinggi di Indonesia.

Dapat dilihat dalam data berikut , produksi ubi kayu di Indonesia dari tahun 2005-2009 :

Table 1.1. produksi ubi kayu di Indonesia tahun 2005-2009

Tahun	Produksi (ton)
2005	19 321 183
2006	19.986.640
2007	19.988.058
2008	21.756.991
2009	22.039.145

Sumber : Biro Pusat Statistik (BPS) Surabaya.

1.1.1. Alasan Pendirian Pabrik

Alasan pendirian pabrik dekstroza dikarenakan semakin meningkatnya kebutuhan dekstroza. Semakin banyaknya jenis makanan dan minuman manis khususnya permen dan ice, yang juga akan menyebabkan kebutuhan bahan baku dekstroza semakin meningkat. Untuk itu dibutuhkan peningkatan produksi dekstroza dalam negeri guna mengurangi impor dekstroza. Selain itu juga untuk memanfaatkan bahan baku yaitu ubi kayu yang mungkin saat ini belum di manfaatkan secara maksimal serta dapat meningkatkan taraf hidup para petani ubi kayu.



1.1.2. Aspek ekonomi

Kebutuhan dekstroza di Indonesia khususnya, semakin meningkat dengan adanya peningkatan pertumbuhan kapasitas pada bidang industri. Kebutuhan dekstroza di Indonesia saat ini dipenuhi oleh beberapa negara pengimpor. Sampai sekarang Indonesia masih membutuhkan dekstroza dari negara – negara penghasil dekstroza

Tabel 1.1.1. Data Impor dekstroza

Tahun	Jumlah (ton/tahun)
2004	2785
2005	3345
2006	16560
2007	15431
2008	21572

Sumber : Biro Pusat Statistik (BPS) Surabaya

Berdasarkan data tersebut di atas, maka produksi dekstroza di Indonesia masih perlu ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan Indonesia akan dekstroza

Dengan metode *regresi linier* data - data tabel 1.1.1 diatas dilakukan pendekatan atau penafsiran impor pada awal tahun dimana data tersebut dibentuk dalam persamaan

$$y = a + bx$$

keterangan :

y = impor pada tahun ke-n

x = tahun ke-n



	Tahun x		kapasitas/th (ton) y		xi.yi		x ²
	2004		2785		5581140		4016016
	2005		3345		6706725		4020025
	2006		16560		33219360		4024036
	2007		15431		30970017		4028049
	2008		21572		43316576		4032064
Σx	10030	Σy	59693	$\Sigma xiyi$	119793818	$\Sigma(x^2)$	20120190

Jumlah data n = 5

$$\Sigma x \cdot \Sigma y = 598.720.790$$

$$(\Sigma x)^2 = 100600900$$

$$\bar{y} = \frac{\Sigma y}{n} = 11938,6$$

$$b = \frac{\Sigma xiyi - \frac{\Sigma x \cdot \Sigma y}{n}}{\Sigma x^2 - \frac{\Sigma x^2}{n}} = 4966$$

$$y = a + b(x - \bar{x}) = 36768,6 \text{ ton}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka kapasitas produksi tahun 2012 digunakan 30.000 ton



1.2. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

1.2.1. Bahan Baku Utama

Ubi kayu sebagai bahan baku utama dalam pembuatan dekstrosa:

- Merupakan umbi atau akar pohon
- Memiliki panjang rata-rata 50cm-80cm
- Daging berwarna putih atau kekuning-kuningan
- Memiliki komposisi sebagai berikut

(http://id.wikipedia.org/wiki/ubi_kayu)

1.2. Tabel komposisi ubi kayu per 100 gr

Komposisi	Kadar %
Kalori	146 kal
Air	62,5 gr
Phospor	40 mg
Karbohidrat	34 gr
Kalsium	33 mg
Vitamin C	30 mg
Protein	1,2 gr
Besi	0,7 mg
Lemak	0,3 gr
Vitamin B	0,06 mg

(yenny kasim, 2007)

1.2.2. Bahan baku pembantu

1. Air

- Nama sistematis : air
- Nama alternative : aqua, dihidrogen monoksida, Hidrogen
Hidroksid
- Rumus molekul : H₂O



- Massa molar : 18.0153 g/mol
- Densitas dan fase : 0.998 g/cm³ (cairan pada 20 °C)
0.92 g/cm³ (padatan)
- Titik lebur : 0 °C (273.15 K) (32 °F)
- Titik didih : 100 °C (373.15 K) (212 °F)
- Kalor jenis : 4184 J/(kg·K) (cairan pada 20 °C)

(<http://id.wikipedia.org/wiki/air>)

2. CaCO₃

- Berat molekul : 100,08
- Spesifik gravity : 2,7112
- Bentuk : serbuk
- Kelarutan dalam air : 0,014 – 0,15 gr/lt pd suhu 17°C
- Titik leleh : 133,9 °C

(http://id.wikipedia.org/wiki/kalsium_karbonat)

2. Asam klorida(HCl)

- Nama lain : Asam muriat
- Berat molekul : 36,458 g/mol
- Bentuk : cairan bening tidak berwarna
- Densitas : 1,18 g/cm³
- Kelarutan : sangat larut dalam air
- Titik leleh : -27,32°C (247 K) untuk HCl 38%
- Titik didih : 48°C(321 K) untuk HCl 38%
110°C(383 K) untuk HCl 20,2%



- Viskositas : 1,9 mPa.s(pada 25°C) untuk HCl 31,5%

(http://id.wikipedia.org/wiki/asam_klorida)

3. α -amylase

- Merupakan enzim yang berperan dalam proses hidrolisa pati
- Merupakan hasil isolasi dari bakteri (bacillus subsstillis atau bacillus licheniformis)
- pH optimum = 6,0 – 6,5
- Suhu optimum = 95°C
- Penambahan ion kalsium dan klorida dapat meningkatkan aktivitas kerja dan menjaga kestabilan enzim ini

(http://id.wikipedia.org/wiki/alfa_amilase)

4. Glukoamylase

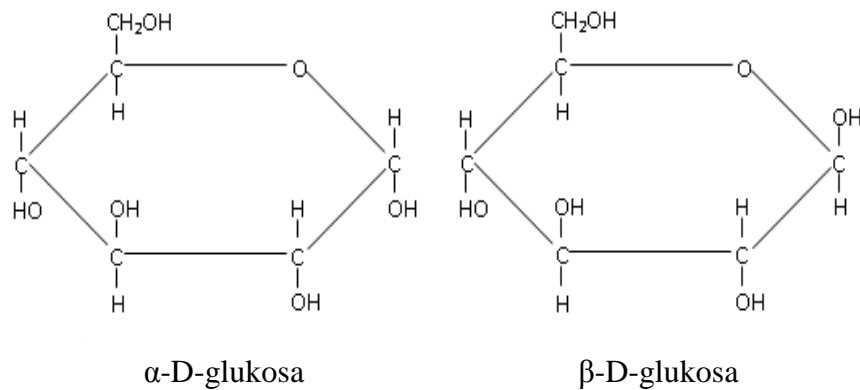
- Jenis : eksoamylase
- pH optimum : 4,0 – 5,0
- temperatur optimum : 60°C
- pH optimum : 6,0 – 6,5, pada 30 – 40% bahan kering
- karakteristik reaksi : mampu menghidrolisis oligosakarida menjadi glukosa pada reaksi sakarifikasi

(helm U.PhD, "Industrial Enzymes and thir application", h. 234)



1.4.3. Spesifik Produk

- Kristal dekstrosa sebagai produk mempunyai spesifik sebagai berikut :
- Nama lain : glukosa
- Rumus molekul : $C_6H_{12}O_6$
- Rumus bangun :



- Berat molekul : 198,18 g/mol
- Titik lebur : 83°C
- Daya larut : 512 pada 25°C
- Panas kelarutan : - 59,4 pada 25°C
- Densitas : 1,562 pada 18°C
- Titik leleh : 146°C untuk α -D-glukose
 150°C untuk β -D-glukose

(<http://id.wikipedia.org/wiki/dextrose>)



BAB II

SELEKSI DAN URAIAN PROSES

II.1. Macam - macam Proses

Terdapat tiga proses yang dapat dilakukan untuk menghidrolisa pati sehingga menghasilkan glukosa, yaitu:

1. Hidrolisa asam
2. Hidrolisa asam-enzim
3. Hidrolisa enzim

(kirk Othmer 3th Ed., Vol.22, p.502)

II.1.1. Hidrolisa asam

Hidrolisa dilakukan dengan suatu tangki khusus terbuat dari baja. Alat tersebut dinamakan konverter, yang dilengkapi dengan pipa saluran iap pemanas. Derajat konversi dapat diukur dengan cara analisa fehling I dan fehling II. Sampel diambil dari suatu kran pengambilan contoh yang dipasang di bagaian bawah converter. Hidrolisat dikeluarkan lewat pipa pengeluaran di bagaian bawah tersebut.

Proses hidrolisa asam berlangsung pada fasa liquid dengan menggunakan katalis asam, keadanya dipengaruhi oleh beberapa kondisi sebagai berikut:

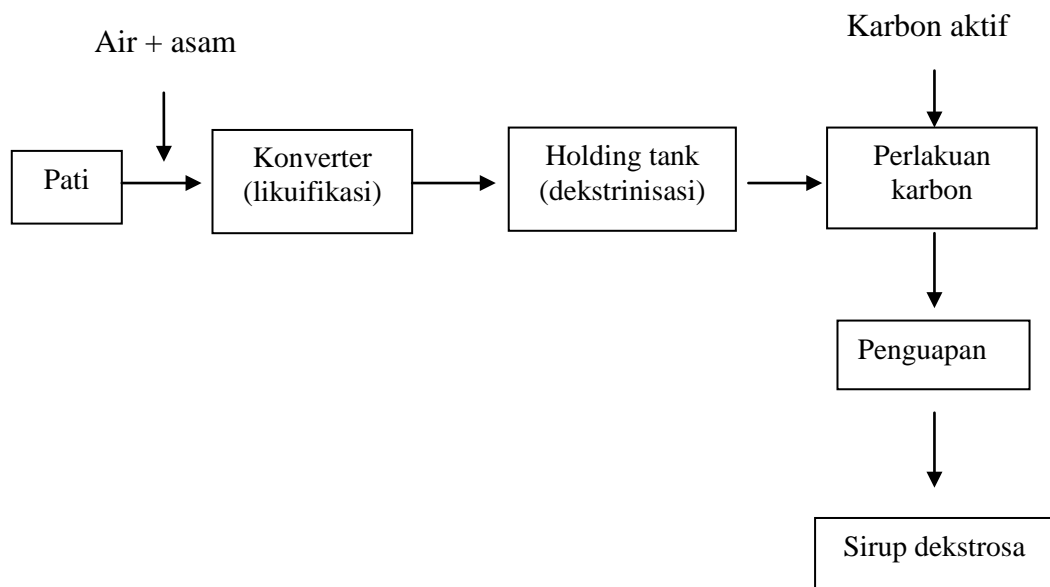
- pH = 2,3
- suhu 120-135°C
- Tekanan = 3 kg/cm²



- waktu = menurut kebutuhan , biasanya sekitar 3-5 menit

Setelah konversi selesai, hidrolisat ditampung didalam suatu tangki penahan (holding tank) untuk memberikan kesempatan reaksi hidrolisis berlangsung sempurna. Karbon aktif ditambahkan sekitar 1,5 – 2 per ton bahan kering.

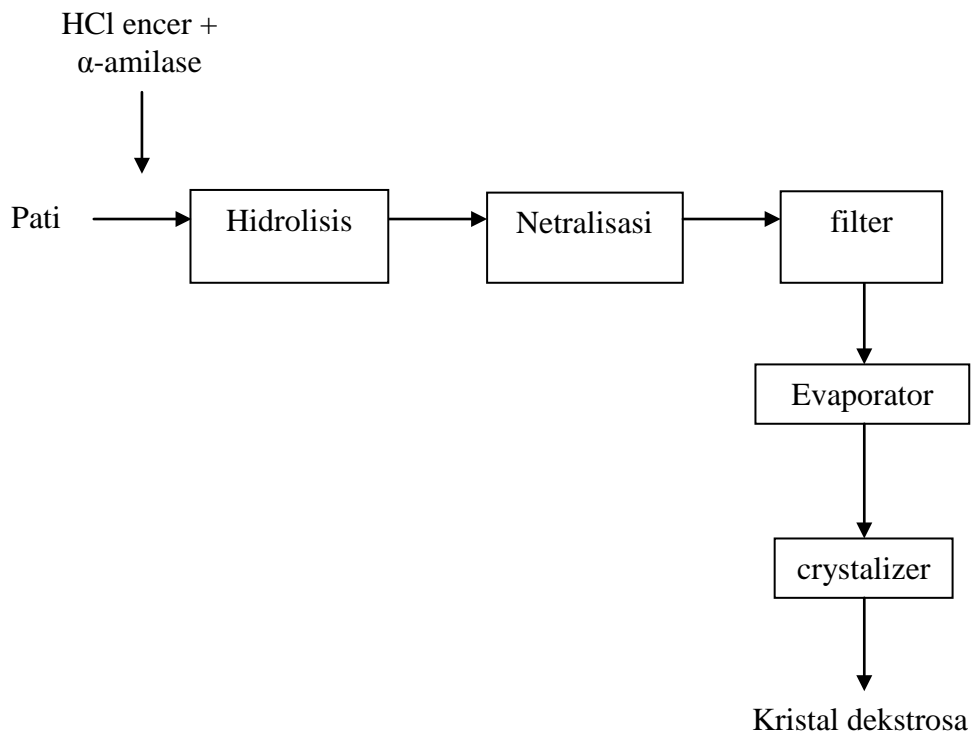
Berikut ini skema proses pengolahan sirup dengan hidrolisis asam:



(Tjokroadikoesoemo, P, Soebijanto., 1986)

II.1.2 Hidrolisa asam – enzim

Hidrolisa dengan kombinasi asam dan enzim ditemukan pada tahun 1940 oleh langlois dan dale. Pada proses ini sama dengan proses menggunakan asam, tetapi pada proses ini juga ditambahkan enzim yaitu enzim α -amilase. Hidrolisa menggunakan asam-enzim DE yang di hasilkan hanya mencapai 65, lebih manis daripada menggunakan asam.

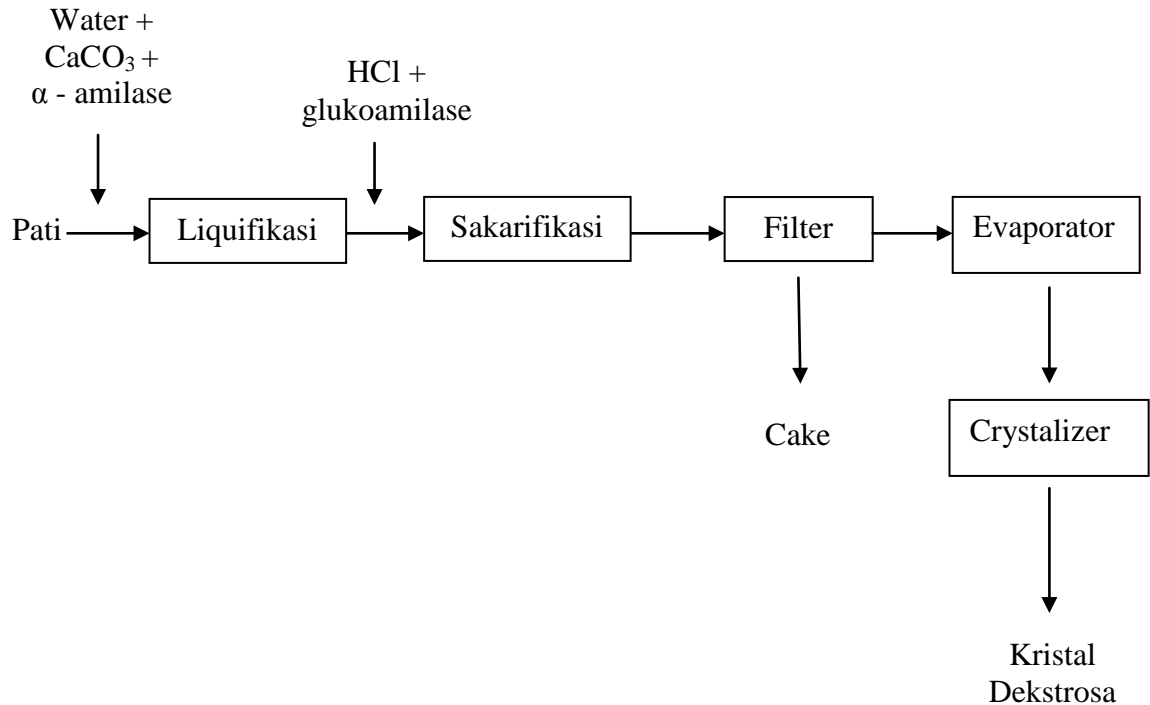


II.1.3 Hidrolisa Enzim

Hidrolisa dengan menggunakan katalis enzim menghasilkan DE yang sangat tinggi, dapat mencapai 96-98 karena kerja enzim yang spesifik. Pada hidrolisa dengan menggunakan enzim, enzim yang dipakai yaitu α -amilase dan glukoamilase. α -amilase dalam bentuk termamil, secara garis besar pengolahan dekstrosa terdiri dari liquifikasi dan sakarifikasi.



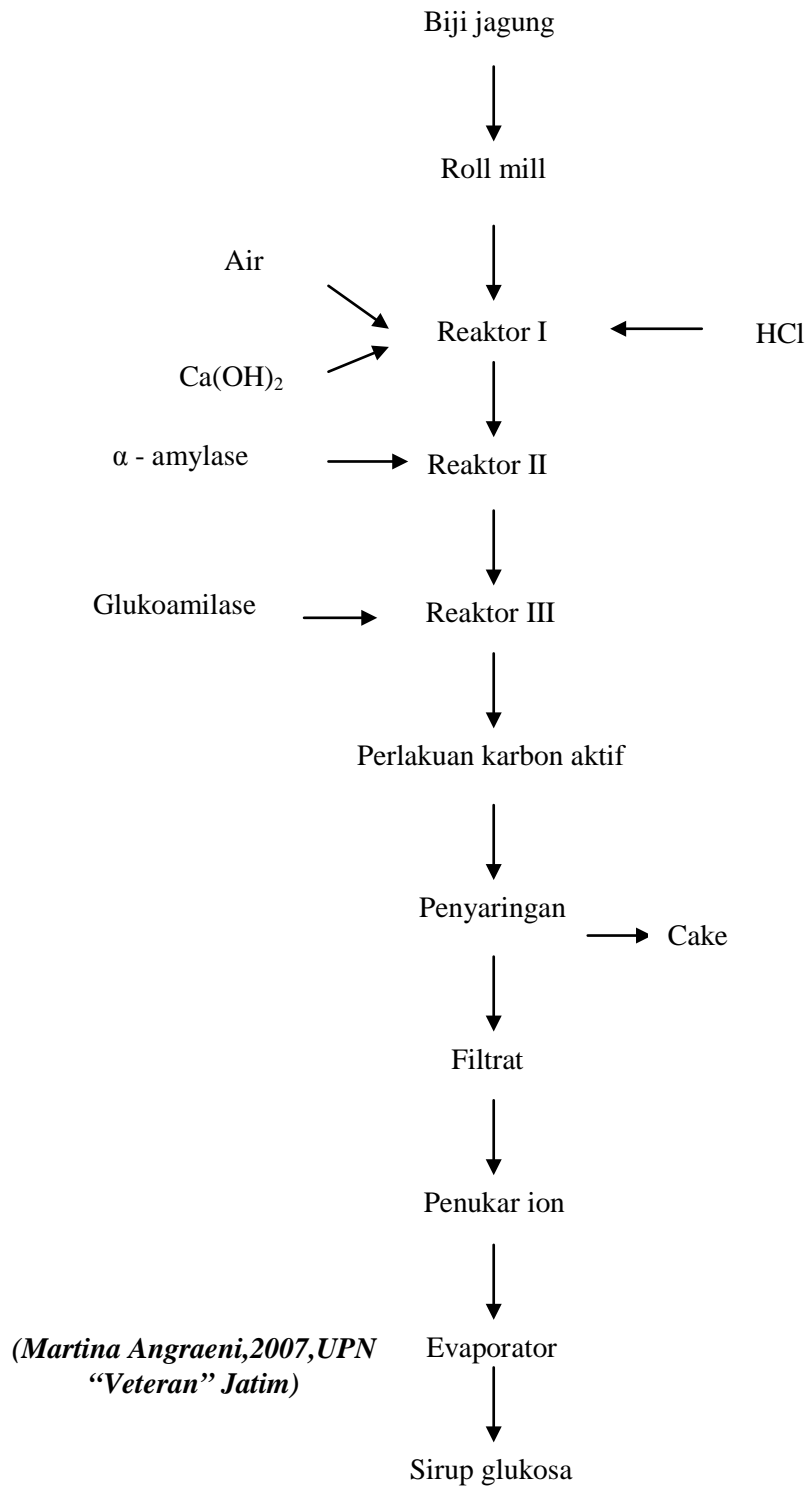
Berikut ini skema hidrolisis dengan menggunakan enzim



(Haryanto.B, dan Pangloli.P, 1991, “*potensi dan pemanfaatan sagu*”)



Adapun Pabrik glukosa dari biji jagung yang juga menggunakan proses hidrolisa dengan bantuan enzim sebagai katalisator,





II.2. Pemilihan Proses

Untuk mendapatkan pabrik yang efisien dengan proses terbaik, perlu dilakukan pemilihan proses dari beberapa proses yang ada. Seleksi tersebut didasarkan pada aspek teknis dan ekonomis.

Dari kedua proses hidrolisa yang utama (Hidrolisa asam dan hidrolisa ezim) terhadap pati dapat dibandingkan sebagai berikut:

Kondisi	Hidrolisis asam	Hidrolisis enzim
Reaktor :		
Tekanan (atm)	3	1
Suhu (°C)	120 – 135	60
pH	2,3	4 - 4,5
DE yang dicapai	55	95 - 98

(Tjokroadikoesoemo,P,Soebijanto., 1986)

Dari kedua proses hidrolisis diatas apabila dibandingkan, hidrolisis dengan menggunakan enzim lebih baik untuk dipergunakan. Karena :

1. Pada hidrolisis enzim DE yang dicapai sangat tinggi yakni 95 – 98 yang dapat menyebabkan rasa sangat manis. sedangkan pada hidrolisis asam DE yang dicapai hanya 55, apabila diteruskan akan menimbulkan rasa pahit dan mengandung banyak warna pada sirup.
2. Biaya energi yang digunakan lebih rendah, karena suhu dalam reaktor lebih kecil daripada menggunakan hidrolisis asam.
3. Tidak akan terjadi korosi karena pH lebih tinggi.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan di atas maka digunakan hidrolisis menggunakan enzim.



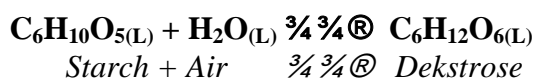
II.3. Uraian Proses

Pra rencana pabrik dekstrosa ini, direncanakan dibagi menjadi 3 Unit pabrik, dengan pembagian :

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| 1. Unit Pengendalian Bahan Baku | Kode Unit : 100 |
| 2. Unit Pengendalian Proses | Kode Unit : 200 |
| 3. Unit Pengendalian produk | Kode Unit : 300 |

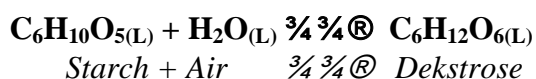
Adapun uraian proses pembuatan dekstrosa dari pati ubi kayu dengan proses hidrolisa ini adalah sebagai berikut :

Pertama-tama pati ubi kayu dari supplier diumpankan ke silo pati ubi kayu F-110 dengan bucket elevator J-111. Pati ubi kayu kemudian diumpankan ke tangki pencampur M-112 untuk proses pencampuran dengan penambahan air proses dari utilitas, enzyme termamyl dari silo F-120 dan lime dari silo F-130. Campuran kemudian diumpankan ke tangki liquifikasi R-114 untuk proses peleburan pati ubi kayu. Tangki liquifikasi dijaga pada tekanan 1 atm dengan suhu 95°C. **Reaksi yang terjadi :** (P.Kerrer : 358)



Produk tangki liquifikasi kemudian diumpankan ke hydrolizer R-210 untuk proses hidrolisis. Pada hydrolizer R-210 terjadi hidrolisis pati ubi kayu menjadi dekstrosa dengan penambahan enzyme gluko amilase dari silo F-150 untuk mempercepat reaksi dan penambahan HCl dari tangki F-140 untuk menjaga kondisi pH larutan. Hydrolizer dijaga kondisi operasinya pada tekanan 1 atm dengan suhu 60°C.

Reaksi yang terjadi : (P.Kerrer : 358)





Produk hidrolizer kemudian ditampung sementara pada tangki dekstrosa F-220 dan kemudian diumpankan ke absorber D-230 yang sebelumnya dipanaskan pada heater E-222 sampai suhu 88°C. Pada absorber D-230 terjadi proses penyerapan warna dari larutan dekstrosa dengan menggunakan media penyerap karbon aktif. Larutan dekstrosa kemudian diumpankan ke centrifuge H-231 untuk proses pemisahan cake dan filtrat. Cake berupa limbah padat, kemudian dialirkan ke pengolahan limbah padat, sedangkan filtrat berupa larutan dekstrosa diumpankan ke evaporator V-240.

Pada evaporator V-240, larutan dekstrosa dipekatkan sampai dengan kadar 75% menggunakan evaporator double effect dengan tekanan vacuum. Larutan dekstrosa 75% dari evaporator, kemudian diumpankan ke crystallizer S-250 untuk proses kristalisasi dengan cara pendinginan. Kristal dan mother liquor kemudian diumpankan ke centrifuge H-251 untuk proses pemisahan cake dan filtrat. Filtrat berupa mother liquor kemudian direcycle kembali ke crystallizer S-250, sedangkan cake berupa kristal dekstrosa basah kemudian diumpankan ke rotary dryer B-260 dengan bantuan screw conveyor J-253.

Pada rotary dryer B-260, terjadi proses pengeringan kristal dekstrosa dengan bantuan udara panas secara berlawanan arah. Udara panas dan padatan terikut kemudian dilewatkan ke cyclone H-261 untuk proses pemisahan padatan dan gas, dimana gas berupa udara panas dan uap air dibuang ke pengolahan limbah gas, sedangkan padatan berupa kristal dekstrosa diumpankan ke cooling conveyor E-270 bersamaan dengan produk bawah rotary dryer B-260.



Pada cooling conveyor E-270, kristal didinginkan sampai suhu kamar dengan bantuan air pendingin yang dilewatkan jaket. Kristal dekstrosa kemudian diumpankan ke ball mill C-280 dengan bantuan bucket elevator J-271. Pada ball mill C-280, kristal dekstrosa dihaluskan sampai dengan ukuran 100 mesh. Kristal dekstrosa kemudian disaring pada screen H-281 untuk proses penyeragaman ukuran, dimana ukuran yang tidak lolos ayak dikembalikan ke ball mill C-280, sedangkan kristal dekstrosa ukuran 100 mesh kemudian ditampung pada silo F-310 sebagai produk akhir kristal dekstrosa 100 mesh dan siap untuk dikemas.